COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PUBLIÉS,

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME CENTIÈME.

JANVIER — JUIN 1885.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,

Quai des Augustins, 55.

1885

polarise la lumière perpendiculairement au bord de l'écran et produit ainsi un effet complémentaire de celui de la diffraction intérieure ([1]).

» 3. Les théories de la polarisation par diffraction qui ont été données par Stokes, Eisenlohr et d'autres auteurs, sont en contradiction complète avec la plupart des phénomènes observés dans cette série de recherches et, en particulier, avec les effets complémentaires des deux genres de diffraction. Ce désaccord semble indiquer qu'un élément important de la question a été négligé dans ces essais théoriques, et cet élément paraît être l'action du bord de l'écran sur le mouvement lumineux. L'influence manifeste de l'épaisseur de ce bord, ainsi que les effets si caractéristiques que produisent les divers métaux, montre avec évidence que la matière même de l'écran entre en relation avec le mouvement vibratoire, pendant qu'il contourne l'obstacle qui lui est opposé. Par un mécanisme encore inconnu, les vibrations polarisées perpendiculairement au bord de l'écran sont rejetées en dehors de l'ombre géométrique; les vibrations polarisées parallèlement au bord pénètrent, au contraire, dans cette ombre. Pendant ce cheminement au voisinage du métal se produisent les colorations remarquables que nous avons décrites, et qui dépendent à la fois de sa couleur superficielle et de la grandeur de son pouvoir réflecteur. Ces divers phénomènes nous mettent en présence d'une relation nouvelle entre le mouvement lumineux et les corps métalliques, différente de celle qui se manifeste par la réflexion, mais qui présente avec celle-ci une parenté évidente que la théorie devra préciser. »

PHYSIQUE. — *Sur les phénomènes que présentent les gaz permanents évaporés dans le vide; sur la limite de l'emploi du thermomètre à hydrogène et sur la température que l'on obtient par la détente de l'hydrogène liquéfié.* Note de M. S. **Wroblewski**, présentée par M. Debray.

« Je demande à l'Académie la permission de lui communiquer les résultats de mes recherches, qui rectifieront à différents points de vue plusieurs assertions et déterminations relatives aux gaz permanents, qui ont été in-

([1]) Dans toutes ces expériences, le bord de l'écran est perpendiculaire aux rayons incidents. Si, au contraire, ces rayons forment un petit angle avec le bord (10° à 20°), cette diffraction oblique manifeste d'autres phénomènes. La lumière incidente étant naturelle, la diffraction intérieure, donne une polarisation elliptique bien marquée qui, dans certains cas, n'est pas éloignée d'être *circulaire* et *complète*.

sérées aux *Comptes rendus*. Je demanderai également la permission de décrire les expériences qui ont eu pour but de mesurer la température de l'hydrogène, qui se trouve à l'état de liquéfaction momentanée.

» 1. Je parlerai d'abord de la mesure des températures très basses. Il est clair qu'à la température à laquelle l'hydrogène n'est plus soumis aux lois de Gay-Lussac et de Mariotte, l'emploi du thermomètre à hydrogène devient illusoire. Ayant étudié la relation qui existe entre la force électromotrice et la température dans la pile thermo-électrique, composée de cuivre et de maillechort, j'ai remarqué que l'équation qui représente cette relation entre + 100° et — 130° C. exprime d'une manière très exacte cette même relation entre + 100° et — 193° C. Ainsi, si l'on mesure, à l'aide de cette pile, calibrée entre + 100° et — 130° C., la température d'ébullition de l'oxygène sous la pression atmosphérique, on obtient, selon que l'oxygène est pur ou contient des traces d'azote, — 181°,5, — 184° et — 186° C., c'est-à-dire les nombres que donne le thermomètre à hydrogène lorsqu'on l'emploie en même temps que la pile. Si l'on mesure la température de l'ébullition de l'azote sous la pression atmosphérique, on trouve avec l'un ou l'autre procédé — 193° C. Ainsi la pile calibrée entre + 100° et — 130° C. remplace complètement le thermomètre à hydrogène entre + 100° et — 193° C.

» La relation établie entre la température et la force électromotrice comprenant un intervalle de 293° C.; il est naturel de supposer que, étant donnée la régularité de cette relation, elle peut s'appliquer à des températures qui ne s'écartent pas trop des limites. Ainsi, l'on peut admettre que la pile dont je me sers mesure les températures plus basses que — 193° C. avec la régularité du thermomètre à gaz parfait.

» Dès lors, si l'on compare les indications de cette pile avec celles d'un thermomètre à hydrogène, on voit que ce thermomètre, à partir de — 193° C., indique des températures plus basses que la pile, c'est-à-dire que l'hydrogène, à partir de cette température, se contracte plus que ne l'exigent les lois de Mariotte et de Gay-Lussac et qu'il ne peut plus être employé comme substance thermométrique. Cet écart est d'autant plus grand que la température est plus basse. On a donné, par exemple, dans les *Comptes rendus*, pour les températures de solidification de l'oxyde de carbone et de l'azote — 207° et — 214° C. La pile indique, pour ces températures, — 199° et — 203° C. L'écart du thermomètre à hydrogène est donc, dans le premier cas, de 8° et, dans le second, de 11°. Ainsi tous les nombres relatifs à l'évaporation des gaz permanents dans le vide, qu'on a publiés dans les

Comptes rendus, se trouvent inférieurs à la réalité. Je me permets de communiquer à l'Académie le Tableau suivant, comprenant les déterminations faites avec la pile thermo-électrique :

Tension des vapeurs.	Températures.	Tension des vapeurs.	Températures.	Tension des vapeurs.	Températures.
		Oxygène.		*Azote.*	
cm	°C	cm	°	cm	°
74,0....	—181,5	5,9....	—195,13	74,0....	—193
16,0....	190	5,8....	195,3	12,0....	201
14,0....	190,05	5,6....	195,44	10,0....	201,25
10,0....	190,5	5,4....	195,5	8,0....	201,7
9,0....	190,8	5,2....	196,0	7,0....	202,5
8,6....	191,35	5,0....	196,2	6,0....	204
8,4....	191,6	4,7....	196,3	4,2....	206
8,2....	191,88	4,4....	196,6		
8,0....	191,98	4,2....	197,5	*Oxyde de carbone.*	
7,8....	192,13	4,0....	197,7		
7,7....	192,3	3,8....	198,0	73,5....	—190
7,6....	192,31	3,6....	198,3	16,0....	197,5
7,4....	192,53	3,2....	198,7	14,0....	198,4
7,1....	192,71	3,0....	198,7	12,0....	198,5
6,8....	193,1	2,8....	199,25	11,2....	198,75
6,4....	193,56	2,6....	199,4	10,0....	198,83
6,2....	194,2	2,2....	199,95	6,0....	201,5
6,0....	194,4	2,0....	200,4	4,0....	201,6

» L'inspection de ces nombres montre clairement qu'on n'abaisse plus la température que de quelques degrés au-dessous de — 200° lorsqu'on évapore ces gaz dans le vide, comme je l'ai déjà montré dans ma Note du 21 avril 1884.

» 2. Quant à l'air atmosphérique, je dois ici remarquer que ses lois de liquéfaction ne sont pas celles d'un gaz simple, comme on l'avait prétendu. L'air se comporte comme un mélange, dont les composants sont soumis aux différentes lois de la liquéfaction.

» 3. L'hydrogène soumis à la pression de 180^{atm} jusqu'à 190^{atm}, refroidi par l'azote bouillant dans le vide (à la température de sa solidification) et détendu brusquement sous la pression atmosphérique présente une mousse bien visible. De la couleur grise de cette mousse, où l'œil ne peut distinguer des gouttelettes incolores, on ne peut pas encore deviner quelle apparence aurait l'hydrogène à l'état de liquide statique et l'on est

encore moins autorisé à préciser s'il a ou non une apparence métallique.

» J'ai pu placer dans cette mousse ma pile thermo-électrique et j'ai obtenu suivant les pressions employées des températures de -208° jusqu'à -211°C. Je ne peux pas encore dire dans quelle relation se trouvent ces nombres avec la température réelle de la mousse ou avec la température d'ébullition de l'hydrogène sous la pression atmosphérique, puisque je n'ai pas encore la certitude que la faible durée de ce phénomène ait permis à la pile de se refroidir complètement. Néanmoins, je crois aujourd'hui de mon devoir de publier ces résultats, afin de préciser l'état actuel de la question de la liquéfaction de l'hydrogène. »

PHYSIQUE. — *Influence de la dilution sur le coefficient d'abaissement du point de congélation des corps dissous dans l'eau.* Note de M. **F.-M. Raoult**, présentée par M. Berthelot.

« Le *coefficient d'abaissement* du point de congélation d'une substance dissoute dans l'eau est, comme on sait, la quantité $\frac{C}{P}$ que l'on obtient en divisant l'abaissement C du point de congélation par le poids P de substance contenue dans 100^{gr} d'eau. MM. Rudorff et de Coppet ont recherché comment le coefficient d'abaissement varie avec le degré de concentration des dissolutions, mais leurs expériences n'ont porté que sur des dissolutions salines. J'ai repris cette étude, et je l'ai étendue aux acides, aux bases et aux composés organiques. Je me suis surtout attaché à déterminer les coefficients d'abaissement entre 0° et -4°, ou plutôt entre $-0^\circ,20$ et -4°; car, entre 0° et $-0^\circ,20$, les nombres trouvés ne présentent pas assez d'exactitude pour entrer en ligne de compte. Le meilleur moyen de représenter les résultats m'a paru être le suivant : j'ai pris pour abscisses les abaissements C du point de congélation et, pour ordonnées, les coefficients d'abaissement $\frac{C}{P}$, calculés en prenant pour P les poids de matière *anhydre* dissous dans 100^{gr} d'eau. Les courbes ainsi obtenues sont simples, sans sinuosités, et ressemblent à des arcs d'hyperboles. La partie la plus courbe de ces arcs est voisine de l'axe des ordonnées et tourne sa convexité du côté de l'axe des abscisses. La partie la moins courbe s'éloigne, au contraire, de l'axe des ordonnées en devenant de plus en plus rectiligne.

» En général, la partie rectiligne de chaque courbe diffère déjà peu d'une droite, dès que le point de congélation est inférieur à -2°, ou dès